Aus der Neurologischen Universitätsklinik und Poliklinik Würzburg
Direktor: Professor Dr. med. H. G. Mertens

# PLEXUS- UND EPENDYMZELLEN IM LIQUOR CEREBROSPINALIS

INAUGURAL – DISSERTATION

verfaßt und der Hohen Medizinischen Fakultät
der
Julius-Maximilians-Universität Würzburg
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde

vorgelegt von
Manfred Kiel
aus Herleshausen

Würzburg, den 9. November 1979

1980

Aus der Neurologischen Universitätsklinik und Poliklinik Würzburg
Direktor: Professor Dr. med. H. G. Mertens

# PLEXUS- UND EPENDYMZELLEN IM LIQUOR CEREBROSPINALIS

INAUGURAL – DISSERTATION

verfaßt und der Hohen Medizinischen Fakultät
der
Julius-Maximilians-Universität Würzburg
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde

vorgelegt von
**Manfred Kiel**
aus Herleshausen

Würzburg, den 9. November 1979

Referent: Priv.Dozent Dr. M.Lurati

Correferent: Prof. Dr. P.Gruß

Dekan: Prof. Dr. K.-H.Wulf

Tag der mündlichen Prüfung: 31.Januar 1980

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Universität Würzburg.

*MEINEN ELTERN*

# INHALTSVERZEICHNIS


| | | Seite |
|---|---|---|
| I. | Einleitung | 1 |
| II. | Material und Methoden | 4 |
| | 1. Liquorproben | 4 |
| | 2. Zellzählung | 4 |
| | 3. Zellpräparation und Färbung | 4 |
| | 4. Auswertung | 5 |
| III. | Ergebnisse | 6 |
| | 1. Morphologie | 6 |
| | 2. Ventrikelliquorproben | |
| | a) mit Plexus- und/oder Ependymzellbefund | 6 |
| | b) ohne Plexus- und/oder Ependymzellbefund | 7 |
| | 3. Lumballiquorproben | |
| | a) gewonnen im Rahmen von Pneumenzephalographien | 10 |
| | b) gewonnen durch Lumbalpunktion | 10 |
| IV. | Diskussion | 20 |
| Literaturverzeichnis | | I - II |

# I. EINLEITUNG

Während für eine Reihe von neurologischen Krankheitsbildern charakteristische Liquorzellbefunde bekannt sind und das Vorkommen und die Funktion von polymorphonukleären und mononukleären Liquorzellen eingehend untersucht wurden (Oehmichen 1976, Kölmel 1978), finden sich in der liquorzytologischen Literatur nur wenige und zum Teil unterschiedliche Angaben über Morphologie und Häufigkeit von Plexus- und Ependymzellen und deren Vorkommen bei verschiedenen Erkrankungen. Ihr diagnostischer Wert wird unterschiedlich beurteilt.
Im normalen Lumballiquor kommen Exfoliationen nach Wieczorek et al. (1974), Dufresne (1971), Rautenbach (1970) und Oehmichen (1976) selten vor, nach Sayk (1960) in 0 - 1 % der Liquorproben. Von Pneumenzephalo- oder Ventrikulographien gewonnene Proben weisen nach Den Hartog Jager (1969), Kolar (1968), Sayk (1960) und Wilkins und Odom (1966) einen höheren Gehalt an "neuroektodermalen" Zellen auf. Naylor (1964) findet sie dagegen nur gelegentlich im Ventrikelliquor.
Olischer und Suchodoletz (1974) untersuchten Liquorzellveränderungen bei pneumenzephalographisch nachgewiesenem Hydrozephalus internus von 183 Patienten und fanden kein nennenswertes Vorkommen von Plexus- und Ependymzellen. Auch Spriggs und Boddington (1968) fanden nur ein einziges Mal solche Zellverbände. Rautenbach und Tischer (1969) untersuchten prä- und postoperativ den Ventrikelliquor von 38 Kindern und beschrieben keine Exfoliationen, sondern "Verbände retikulohistiozytärer Zellen". Rautenbach (1970) fand Plexus- und Ependymzellen im Ventrikelliquor bei "pathologischen Prozessen" häufiger als in lumbal gewonnenen Proben. El-Batata (1968) fand diese Zellen oft bei verschiedensten Erkrankungen, besonders zahlreich bei postoperativer intrakranieller Entzündung. Wieczorek et al. (1974) beschreiben eine Häufung von Plexus- und Ependymzellen im Liquor bei Hydrozephali, Pneumenzephalographien und entzündlichen Prozessen im Ventrikelbereich. Sayk (1960) erwähnt ihr Vorkommen bei entzündlichen und chronischen Erkrankungen der Hirnhäute und bei Geschwülsten, die in die Ventrikel eingewachsen waren. Simon (1968) wies eine Kor-

relation zwischen Ventrikelerweiterung bei frühkindlichem kommunizierenden Hydrozephalus und der Häufigkeit von Exfoliativzellen im Ventrikelliquor nach. Herndon et al. (1974) fanden bei elektronenoptischen Studien in jedem ihrer 6 Fälle von vermuteter Mumpsmeningitis zahlreiche Ependymzellen, sonst sind sie nach ihren Angaben ein Seltenheitsbefund. Viruseinschlüsse wurden nur in den Ependymzellen nachgewiesen. Wilkins und Odom (1966) untersuchten prä- und postoperative Liquorveränderungen bei Resektionen intrakranieller Neoplasmen und beschrieben ein häufiges Vorkommen von Ependym- und / oder Plexuszellen im Ventrikelliquor von Kindern mit kommunizierendem Hydrozephalus. Die Häufigkeit dieser Zellen nimmt mit zunehmendem Alter ab. Auch in einer weiteren Untersuchung von Wilkins und Odom (1974) an 66 Patienten mit verschiedenen nicht neoplastischen Erkrankungen wurde ein gehäuftes Vorkommen dieser Zellverbände beim Hydrozephalus von Kindern gefunden, deren Liquorproben während einer Pneumenzephalographie oder Ventrikulographie entnommen worden waren.

El-Batata (1968) beschreibt die Exfoliativzellverbände als polygonal, kubisch oder säulenförmig mit mäßigem Zytoplasma, welches gelegentlich Vakuolen erkennen läßt, und einem ovalen exzentrisch gelegenen Zellkern. Eine Unterscheidung zwischen Plexus- und Ependymzellen sei nicht möglich.

Kölmel (1978) und Wieczorek et al. (1974) halten ebenfalls eine zytologische Abgrenzung dieser Zellen für äußerst schwierig. Nach Kölmel (1978) stellen sich Plexus- und Ependymzellen als zarte, meist in Verbänden vorkommende Zellen dar, mit rundem, oft pyknotischem Zellkern und einem breiten randständigen Zytoplasmastreifen, der sich sowohl rosa als auch blaugrau anfärben kann.

Sayk (1960), Oehmichen (1976), Rautenbach (1970), Herndon et al. (1974), Schaltenbrand (1955) und Schmidt (1968) unterscheiden morphologisch zwischen Plexus- und Ependymzellen. Nach Sayk kann die Ependymzelle mit ihrem perinukleär betont gefärbten Hof einer Plasmazelle ähneln, jedoch zeigen Plasmazellen einen perinukleär helleren Zytoplasmastreifen in der Routinefärbung. Die Grenzen der Ependymzellen beschreibt er als unscharf

gezackt, die Zellkerne als rund, randständig und stets pyknotisch. Das Zytoplasma zeigt manchmal dunkelkörnige Einschlüsse. Zur besseren Unterscheidung der Ependymzellen dient in manchen Fällen die PAS-Färbung. Plexuszellen zeigen neben der uneinheitlichen Form gleichgroße, scharfbegrenzte runde bis leicht ovale Kerne mit gleichmäßig fein gekörntem Kernchromatin und gelegentlichen Einkerbungen (Sayk 1960). Oehmichen (1976) definiert Plexuszellen als meist in Verbänden oder Aggregaten erscheinende Zellen, deren glatt begrenzter kubischer bis runder Zellkern exzentrisch in einem grau bis leicht basophilen Zytoplasma liegt. Die Chromatinstruktur des Kerns ist locker, Nukleolen sind nicht erkennbar. Ependymzellen zeigen ein wolkiges basophiles Zytoplasma. Das Kernchromatin ist dichter und die Kern-Plasma-Relation entspricht der von aktivierten Monozyten. Nach Rautenbach (1970) stellen sich Plexuszellen sowohl als unregelmäßige als auch kubische Zellen dar, die oft einen gezackten Protoplasmasaum aufweisen. Der exzentrisch liegende, feinnetzige Kern färbt sich nach May-Grünwald/Giemsa rauchgrau bis blaurötlich. Ependymzellen beschreibt er wie Sayk (1960) als plasmazellähnlich mit pyknotischen, randständigen Kernen und unregelmäßigen Zellbegrenzungen. Nach Schmidt (1968) zeigen Plexuszellen in der May-Grünwald/Giemsa-Färbung ein rötliches Zytoplasma, ihre Zellgrenzen stellen sich ziemlich scharf umrissen dar.

In dieser Arbeit wurden Liquorzellpräparate der Routinediagnostik der Neurologischen Universitätsklinik Würzburg aus einem willkürlich gewählten Zeitabschnitt systematisch auf das Vorkommen von Plexus- und Ependym-Exfoliationen untersucht. Auf eine Differenzierung zwischen beiden Zellarten wurde verzichtet. Gesondert wurden sämtliche vorhandenen Zellpräparate von bei Ventrikulographien gewonnenen Liquorproben ausgewertet.

# II. MATERIAL UND METHODEN

## 1. LIQUORPROBEN

Untersuchungsmaterial waren 277 unausgewählte Lumballiquorproben (vom 19. 3. 74 bis 4. 6. 74) und sämtliche Ventrikelliquorproben (vom 6. 3. 73 bis 13. 11. 75), die im klinisch-chemischen Labor der Neurologischen und Neurochirurgischen Universitätsklinik im Kopfklinikum Würzburg bearbeitet wurden. Diese Liquorproben wurden von Patienten verschiedenen Alters entnommen zur Diagnostik von Erkrankungen im Bereich des ZNS und des peripheren Nervensystems wie raumfordernde Prozesse, traumatische Schäden, Gefäßerkrankungen, multiple Sklerose, Entzündungen, dysontogenetische Erkrankungen, Diskushernien, degenerative Systemerkrankungen, extrapyramidale Erkrankungen, Neuritiden, Polyneuritiden (Polyneuropathien) und Anfallskrankheiten. Der jüngste Patient war ein, der älteste 80 Jahre alt.

## 2. ZELLZÄHLUNG

Die Zellzahlen wurden unmittelbar nach der Entnahme in einer Zählkammer (Fuchs-Rosenthal) bestimmt. Wir fanden in einem Bereich von 1/3 Leukos und 0/3 Erys bis 4304/3 Leukos und 37500/3 Erys unterschiedlichste Zellzahlen.

## 3. ZELLPRÄPARATION UND FÄRBUNG

2 ml des jeweils durch Lumbal- oder Ventrikelpunktion gewonnenen Liquors wurden zur weiteren Verarbeitung in die Sedimentkammer gebracht. Die von Sayk (1958) beschriebene und von Bammer (1963) modifizierte Sedimentkammer besteht aus einem Plexiglaszylinder, der eine Gummiplatte und einen Filterpapierstreifen als Unterlage hat. Der Zylinder wird durch Bleigewichte fest auf diese Unterlage gepreßt. Darunter befindet sich ein Objektträger, auf den sich die Zellen - der Schwerkraft folgend - absetzen. Dabei wird die Flüssigkeitssäule im Zylinder langsam durch das angrenzende Filterpapier aufgesogen. Das ganze System befindet sich in

einem verschlossenen Glasbehälter, der die Funktion einer feuchten Kammer hat. Noch im feuchten Zustand wurden die so gewonnenen Sedimente zuerst mit May-Grünwald-Lösung beschichtet und anschließend mit Giemsalösung gefärbt.

## 4. AUSWERTUNG

Bei der lichtmikroskopischen Auswertung wurden die Präparate in kleiner Vergrößerung auf Exfoliativzellen,insbesondere Plexus- und/oder Ependymzellverbände, die zwei und mehr Zellen enthielten, gemustert und dann auf 100 Zellen gezählt. Offensichtlich degenerativ veränderte Zellen wurden nicht berücksichtigt. Im Zellverband stellen sich die einzelnen Zellen, ohne dabei zwischen Plexus- und Ependymzellen unterscheiden zu können, als kubisch bis säulenförmig dar. Das Zytoplasma, welches von einer unregelmäßig gezackten Zellmembran umgeben ist, zeigt dunkelblau bis rötlichgraue Granula und umschließt einen oft exzentrisch liegenden, rund bis ovalen, pyknotischen Zellkern, dessen Granulierung dunkel- bis zartblau erscheint.

# III. ERGEBNISSE

## 1. MORPHOLOGIE

Plexus- und/oder Ependymzellen fanden sich zum Teil in Verbänden, mit einer kubisch bis säulenförmigen Zellform, mit als Randsaum erscheinender Zellmembran und stark angefärbten Zellkernen, in denen keine Nukleolen zu erkennen waren.
Die Zahlen in der letzten Spalte der Tabellen 1 und 2 bedeuten die Anzahl der gefundenen Plexus- und/oder Ependymzellverbände; die in Klammern stehende Zahlen zeigen die Anzahl der im Verband (in Verbänden) enthaltenen Einzelzellen oder die kleinste und größte Einzelzellzahl (z. B. 7 - 30 Zellen). Die Zahlen 0, 2 und 3 in Abb. 1 - 4 bedeuten der Reihenfolge nach: kein(e) Zellverbänd(e), mindestens ein Zellverband,bestehend aus 2 Zellen und mindestens ein Zellverband, bestehend aus 3 und mehr Einzelzellen.

## 2. VENTRIKELLIQUORPROBEN (Tab. 1):

### a) mit Plexus- und/oder Ependymzellbefund

Bei einem 12-jährigen, an einem frühkindlichen Hydrozephalus erkrankten Patienten konnten wir im Liquor eine Zellzahl von 40/3 Leukos und 10752/3 Erys, im Differential-Zellbild 70 % Lymphozyten, 5 % Monozyten, 23 % Makrophagen, 2 % Fibrozyten und 19 Plexus- und/oder Ependymzellverbände finden. In der Liquorprobe eines 61-jährigen Patienten mit Zystizerkose und Hydrozephalus internus fanden wir eine Zellzahl von 500/3 Leukos und 208/3 Erys, im Differential-Zellbild 1 % neutrophile Granulozyten, 90 % Lymphozyten, 1 % Plasmazellen, 4 % Monozyten, 4 % Makrophagen und 5 Plexus- und/oder Ependymzellverbände. In 2 Liquorproben eines 8-jährigen Jungen, der an einem Medulloblastom des Kleinhirns erkrankt war, konnten wir ebenfalls Plexus- und/oder Ependymzellverbände nachweisen. In der 1. Liquorprobe fanden wir eine Zellzahl von 16/3 Leukos und 3008/3 Erys, im Differential-Zellbild 73 % neutrophile Granulozyten, 15 % Monozyten, 5 % Plasmazellen, 7 % Histio-

zyten und einen Plexus- und/oder Ependymzellverband; in der 2. Liquorprobe eine Zellzahl von 41/3 Leukos und 1024/3 Erys, im Differential-Zellbild 7 % Lymphozyten, 29 % Monozyten, 64 Tumorzellen und ebenfalls einen Zellverband. Zum Zeitpunkt der 2. Liquorentnahme wurden spinale Metastasen radiologisch gesichert. In der Liquorprobe eines 46-jährigen an einem Kleinhirnbrückenwinkel-Tumor erkrankten Patienten fanden wir eine Zellzahl von 20/3 Leukos und 344/3 Erys, im Differential-Zellbild 2 % neutrophile Granulozyten, 45 % Lymphozyten, 22 % Monozyten, 29 % Makrophagen, 2 % Histiozyten und 4 Plexus- und/oder Ependymzellverbände. In der Liquorprobe eines 26-jährigen Patienten mit einer postoperativen Meningoenzephalitis fanden wir eine Zellzahl von 1144/3 Leukos und 5824/3 Erys, im Differential-Zellbild 17 % neutrophile Granulozyten, 65 % Lymphozyten, 11 % Monozyten, 3 % Makrophagen, 4 % Gliazellen und 10 Plexus- und/oder Ependymzellverbände.

b) ohne Plexus- und/oder Ependymzellbefund

In jeweils einer weiteren Liquorprobe des oben genannten an Zystizerkose erkrankten Patienten und des Medulloblastom-Patienten fanden wir keine Plexus- und/oder Ependymzellverbände. Hinsichtlich der Zusammensetzung der übrigen Zelltypen unterscheiden sich diese Proben nicht wesentlich von den oben beschriebenen. Bei einem 18-jährigen Patienten mit Gliom und Hydrozephalus internus fanden wir eine Zellzahl von 516/3 Leukos und 704/3 Erys, im Differential-Zellbild 1 % neutrophile Granulozyten, 62 % Lymphozyten, 4 % Plasmazellen, 31 % Monozyten, 1 % Makrophagen und 1 % Histiozyten. Bei einem 16-jährigen Patienten mit einem Tumor im Bereich des Foramen Monroi und nachgewiesenem Hydrozephalus internus fanden wir in der 1. Liquorprobe eine Zellzahl von 3/3 Leukos und 24/3 Erys, im Differential-Zellbild 45 % Lymphozyten, 45 % Makrophagen und 10 % Monozyten, in der 2. Liquorprobe eine Zellzahl von 2264/3 Leukos und 3456/3 Erys, im Differential-Zellbild 29 % neutrophile Granulozyten, 2 % Plasmazellen, 4 % Monozyten und 2 % Fibrozyten, und in der 3. Liquorprobe eine Zellzahl von 624/3 Leukos und 816/3 Erys, im Differential-Zellbild 98 % neutrophile Granulozyten, 1 % Plasmazellen und

1 % Monozyten. Bei einem 18-jährigen Patienten mit einer Adenokarzinom-Metastase und einem gleichzeitig bestehenden Hydrozephalus internus fanden wir in der 1. Liquorprobe eine Zellzahl von 85/3 Leukos und 1/3 Erys, im Differential-Zellbild eine Reizpleozytose, in der 2. Liquorprobe eine Zellzahl von 21/3 Leukos und 47/3 Erys, im Differential-Zellbild 30 % Lymphozyten, 35 % Monozyten und 35 % Makrophagen, und in der 3. Liquorprobe eine Zellzahl von 3/3 Leukos und 358/3 Erys, im Differential-Zellbild Abraumzellen. Dem Nachweis von Plexus- und/oder Ependymzellverbänden im Ventrikelliquor bei Medulloblastom (Tab. 1, Fall 3) stehen negative Befunde bei einem 18- und 3-jährigen Medulloblastom-Patienten gegenüber. Im übrigen Befund zeigen diese 3 Liquorproben eine Zellzahl von 4/3 Leukos und 1048/3 Erys, im Differential-Zellbild 40 % Lymphozyten, 55 % Monozyten und 5 % Makrophagen, eine Zellzahl von 29/3 Leukos und 40/3 Erys, im Differential-Zellbild 20 % Lymphozyten, 40 % Monozyten und 40 % Tumorzellen und eine Zellzahl von 17/3 Leukos und 5760/3 Erys, im Differential-Zellbild 30 % neutrophile Granulozyten und 70 % Monozyten. Im Liquor eines 64-jährigen Patienten mit einem Epiphysen-Tumor fanden wir eine Zellzahl von 9/3 Leukos und 288/3 Erys, das Differential-Zellbild war nicht auszuwerten. In der Liquorprobe eines 6-jährigen Kindes mit einem pontinen Tumor fanden wir eine Zellzahl von 1/3 Leukos und 0/3 Erys, im Differential-Zellbild 100 % Monozyten. Bei einem 35-jährigen an Meningitis tuberculosa erkrankten Patienten konnten wir eine Zellzahl von 864/3 Leukos und 37500/3 Erys, im Differential-Zellbild 79 % neutrophile Granulozyten, 15 % Lymphozyten, 1 % Plasmazellen und 5 % Monozyten nachweisen.

Tab. 1: Tabellarische Aufstellung der Ventrikelliquorproben mit und ohne Plexus- und/oder Ependymzellbefund unter Berücksichtigung des Patientenalters, der klinischen Diagnose, der Zellzahl und des Differential-Zellbildes

| Pat. Nr. | Alter (Jahre) | Klinische Diagnose | Zellzahl (x/3) | Differential-Zellbild (%) | Plexus- und/oder Ependymzellverband |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 12 | frühkindlicher Hydrozephalus | L. 40/3<br>E. 10752/3 | Lymphoz. 70%, Monoz. 5%,<br>Makroph. 23%, Fibroz. 2% | 19<br>(7 – 30 Zellen) |
| 2 | 61 | Zystizerkose (Hydrozephalus internus) | L. 500/3<br>E. 208/3 | neutr. Granuloz. 1 %,<br>Lymphoz. 90 %, Plasmaz. 1%,<br>Monoz. 4%, Makroph. 4 % | 5<br>(5 – 10 Zellen) |
| 3 | 8 | Medulloblastom (Kleinhirn), spinale Metastasen (Hydroz. internus) | L. 16/3<br>E. 3008/3 | neutr. Granuloz. 73%,<br>Monoz. 15%, Plasmaz. 5%,<br>Histioz. 7% | 1<br>(7 Zellen) |
| | | | L. 41/3<br>E. 1024/3 | Lymphoz. 7%, Monoz. 29%,<br>Tumorzellen 64% | 1<br>(4 Zellen) |
| 4 | 46 | Kleinhirnbrücken-winkel-Tumor | L 20/3<br>E. 344/3 | neutr. Granuloz. 2%,<br>Lymphoz. 45%, Monoz. 22%,<br>Makroph. 29%, Histioz. 2% | 4<br>(3 – 8 Zellen) |
| 5 | 26 | Meningoenzephalitis | L. 1144/3<br>E. 5824/3 | neutr. Granuloz. 17%,<br>Lymphoz. 65%, Monoz. 11%,<br>Makroph. 3%, Gliaz. 4% | 10<br>(5 – 8 Zellen) |
| 2 | 61 | Zystizerkose (Hydroz. internus) | L. 77/3<br>E. 8/3 | neutr. Granuloz. 1%,<br>Lymphoz. 89%, Plasmaz. 2%,<br>Monoz. 6%, Fibroz. 2% | – |
| 3 | 8 | Medulloblastom (Kleinhirn), spinale Metastasen (Hydroz. internus) | L. 4304/3<br>E. 960/3 | Lymphoz. 68%, Monoz. 16%,<br>Makroph. 16% | – |
| 6 | 18 | Gliom (Hydroz. internus) | L. 516/3<br>E. 704/3 | neutr. Granuloz. 1%,<br>Lymphoz. 62%, Plasmaz. 4%,<br>Monoz. 31%, Makroph. 1%,<br>Histioz. 1% | – |
| 7 | 16 | Tumor im Bereich d. Foramen Monroi (Hydroz. internus) | L. 3/3<br>E. 24/3 | Lymphoz. 45%, Makroph. 45%,<br>Monoz. 10% | – |
| | | | L. 2264/3<br>E. 3456/3 | neutr. Granuloz. 92%,<br>Plasmaz. 2%, Monoz. 4%,<br>Fibroz. 2% | – |
| | | | L. 624/3<br>E. 816/3 | neutr. Granuloz. 98%,<br>Plasmaz. 1%, Monoz. 1% | – |
| 8 | 18 | Metastase (Adenokarzinom) (Hydroz. internus) | L. 85/3<br>E. 1/3 | Reizpleozytose | – |
| | | | L. 21/3<br>E. 47/3 | Lymphoz. 30%, Monoz. 35%,<br>Makroph. 35% | – |
| | | | L. 3/3<br>E. 358/3 | Abraumzellen | – |
| 9 | 18 | Medulloblastom (Kleinhirn) | L. 4/3<br>E. 1048/3 | Lymphoz. 40%, Monoz. 55%,<br>Makroph. 5% | – |
| 10 | 3 | Medulloblastom (Kleinhirn) | L. 29/3<br>E. 40/3 | Lymphoz. 20%, Monoz. 40%,<br>Tumorzellen 40 % | – |
| | | | L. 17/3<br>E. 5760/3 | neutr. Granuloz. 30%,<br>Monoz. 70% | – |
| 11 | 64 | Epiphysen-Tumor | L. 9/3<br>E. 288/3 | Zellschatten<br>(Lymphozyten) | – |
| 12 | 6 | pontiner Tumor (Gliom mit Zyste) | L. 1/3<br>E. 0/3 | Monozyten 100 % | – |
| 13 | 35 | Meningitis tuberculosa | L. 864/3<br>E. 37500/3 | neutr. Granuloz. 79%,<br>Lymphoz. 15%, Plasmaz. 1%,<br>Monoz. 5% | – |

3. LUMBALLIQUORPROBEN (Tab. 2 und Abb. 1 - 4)

a) gewonnen im Rahmen von Pneumenzephalographien

In den speziell herausgehobenen Liquorproben der Abbildungen 1 - 4 konnten wir keine Plexus- und/oder Ependymzellverbände nachweisen. Hierzu gehören jeweils ein Präparat von Patienten mit chromophobem Hypophysenadenom, eosinophilem Hypophysenadenom, Kleinhirntumor, intraspinalem Tumor im Bereich von LWK 1, subduralem Hämadom, temporaler Enzephalitis (Herpes simplex), multipler Sklerose, Lues III, 4 Präparate von Patienten mit Verdacht auf einen intrakraniellen raumfordernden Prozeß, ein Präparat eines Patienten mit einer parietal gelegenen Arachnoidealzyste, 2 Präparate von einer Patientin mit Syringomyelie, jeweils ein Präparat von Patienten mit Arnold-Chiari-Syndrom, Tetraspastik, zerebellarer Ataxie, Stupor unklarer Genese, zerebrovaskuläre Schwindelanfälle und die Präparate von 5 Patienten mit Anfallsleiden.

b) gewonnen durch Lumbalpunktion (Routine)

In der Liquorprobe einer Unreifgeburt mit Hydrozephalus (Abb. 1, 1. Spalte) konnten wir keine Plexus- und/oder Ependymzellverbände nachweisen. Zu dem gleichen Ergebnis kamen wir bei 3 Patienten mit einem pontinen raumfordernden Prozeß (Kleinhirnbrückenwinkel), einer Mammakarzinom-Metastase und einem Stammhirntumor; bei ihnen allen bestand ein Hydrozephalus internus. In einer weiteren Liquorprobe der 58-jährigen Patientin mit pontiner Raumforderung konnten wir jedoch Plexus- und/oder Ependymzellverbände nachweisen. Wir fanden eine Zellzahl von 135/3 Leukos und 2738/3 Erys, im Differential-Zellbild 15 % neutrophile Granulozyten, 41 % Lymphozyten, 44 % Monozyten und einen Plexus- und/oder Ependymzellverband. In 29 Liquorproben von 20 Tumor-Patienten mit epiduralem Tumor, Meningeom, Ependymom, Neurinom, multiformem Glioblastom, Astrozytom, Retothelsarkom, Metastase, intraspinalem Tumor und anderen Tumoren fanden wir keine Plexus- und/oder Ependymzellverbände. Bei diesen Patienten bestand kein Hydrozephalus internus. Ohne Plexus-

und/oder Ependymzellbefund waren 11 Liquorproben von 10 Patienten mit Schädelhirntrauma, eine Liquorprobe eines Patienten mit epiduralem Hämatom, 3 Liquorproben von 3 Patienten mit subduralem Hämatom, 3 Liquorproben von 3 Patienten mit intrazerebraler Blutung, 16 Liquorproben von 9 Patienten mit Subarachnoidealblutung und eine Liquorprobe von einer Patientin mit Aneurysma. In 6 Liquorproben von 6 Patienten mit ischämischem Insult, in 5 Liquorproben von 2 Patienten mit zerebraler Hypoxie und in einer Liquorprobe eines Patienten mit hypertensiver Enzephalopathie fanden wir keine Plexus- und/oder Ependymzellverbände. Die in der letzten Spalte der Abb. 1 eingetragenen 14 Liquorproben von an viraler Meningitis und/oder Enzephalitis erkrankten Patienten, 2 Liquorproben einer Mumps-Patientin, eine Liquorprobe eines an Herpes zoster und 3 Liquorproben eines an Rabies erkrankten Patienten zeigten keinen Plexus- und/oder Ependymzellbefund. Diesen Proben steht die eines in der gleichen Spalte eingetragenen 47-jährigen Patienten mit einer abklingenden viralen Meningitis gegenüber. Hier fanden wir eine Zellzahl von 55/3 Leukos und 536/3 Erys, ein typisches Differential-Zellbild mit 55 % Monozyten, 45 % Makrophagen und 7 Plexus- und/oder Ependymzellverbänden.

In je einer Liquorprobe von Patienten mit chronischer aseptischer Meningitis und Morbus Boeck (Abb. 2, 1. Spalte) konnten wir keine Plexus- und/oder Ependymzellen nachweisen. Den in der 2. Spalte eingetragenen 35 Liquorproben von Patienten mit multipler Sklerose und den 4 Liquorproben von Patienten mit der Verdachtsdiagnose (Abb. 3, 3. Spalte) steht eine Liquorprobe eines Multiple-Sklerose-Patienten mit Plexus- und/oder Ependymzellbefund gegenüber. Hier fanden wir eine Zellzahl von 25/3 Leukos und 5/3 Erys, im Differential-Zellbild 95 % Lymphozyten, 5 % Monozyten und einen Plexus- und/oder Ependymzellverband. In 4 Fällen von Retrobulbärneuritis und einem Patienten mit der Verdachtsdiagnose (Abb. 3, 3. Spalte) konnten wir keinen Plexus- und/oder Ependymzellverband nachweisen. Ohne Plexus- und/oder Ependymzellbefund waren die 18 Präparate von 5 Patienten mit bakterieller Meningitis und/oder Enzephalitis. In einer von 5 Liquorproben eines Lues III - Patienten fanden wir

eine Zellzahl von 83/3 Leukos und 2/3 Erys, im typischen Differential-Zellbild 1 % neutrophile Granulozyten, 83 % Lymphozyten, 1 % Plasmazellen, 14 % Monozyten, 1 % Makrophagen und einen Plexus- und/oder Ependymzellverband. In 8 Liquorproben, die von 2 an Meningitis tuberculosa erkrankten Patienten stammten, konnten wir keine Plexus- und/oder Ependymzellverbände nachweisen.

8 Liquorproben von 6 Patienten mit Verdacht auf einen intrakraniellen raumfordernden Prozeß (Abb. 3, 1. Spalte) zeigten keinen Plexus- und/oder Ependymzellbefund. Hingegen fanden wir in 3 weiteren Liquorproben die gesuchten Zellverbände. So konnten wir in der Liquorprobe eines 28-jährigen Patienten mit Verdacht auf einen parietooccipital gelegenen Hirntumor eine Zellzahl von 8/3 Leukos und 100/3 Erys, im Differential-Zellbild 1 % neutrophile Granulozyten, 86 % Lymphozyten, 8 % Monozyten, 4 % Histiozyten, 1 % atypische Zellen und einen Plexus- und/oder Ependymzellverband, in der Liquorprobe eines 36-jährigen Patienten mit Verdacht auf ein intrakranielles Neurinom eine Zellzahl von 1/3 Leukos und 0/3 Erys, im Differential-Zellbild 30 % Lymphozyten, 70 % Monozyten und einen Plexus- und/oder Ependymzellverband und in der Liquorprobe eines 66-jährigen Patienten mit Verdacht auf einen parietal gelegenen Tumor 11/3 Leukos und 74/3 Erys, im Differential-Zellbild 21 % neutrophile Granulozyten, 4 % eosinophile Granulozyten, 10 % Lymphozyten, 5 % Monozyten und 60 % Histiozyten und einen Plexus- und/oder Ependymzellverband nachweisen. Den 3 Liquorproben von 3 Patienten mit Verdacht auf eine Entzündung im Bereich des ZNS steht eine Liquorprobe eines 65-jährigen Patienten mit Verdacht auf eine granulomatöse Entzündung der Hirnbasis gegenüber. Hier fanden wir eine Zellzahl von 17/3 Leukos und 0/3 Erys, im Differential-Zellbild 85 % Lymphozyten, 13 % Monozyten, 2 % Makrophagen und einen Plexus- und/oder Ependymzellverband. In je einer Liquorprobe von Patienten mit Sepsis, Medikamenten-Intoxikation und postinfektiösem Dämmerzustand konnten wir keine Plexus- und/oder Ependymzellverbände nachweisen. In der Liquorprobe eines 53-jährigen Patienten mit Bandscheibenprolaps fanden wir eine Zellzahl von 13/3 Leukos und 1/3 Erys, im Differential-Zellbild 34 % Lymphozyten, 66 % Monozyten und einen Plexus- und/oder Ependym-

zellverband. Diesen Liquorproben stehen die Proben ohne Plexus- und/ oder Ependymzellbefund von 9 Patienten mit Bandscheibenprolaps gegenüber, ebenso die in der gleichen Spalte stehenden Proben von Patienten mit Arachnoidealzyste, Syringomyelie und Arnold-Chiary-Syndrom. Den in der letzten Spalte der Abb. 3 eingetragenen 3 Liquorproben eines 65-jährigen Patienten mit spastischer Spinalparalyse und je einer Liquorprobe von Patienten mit Tetraspastik und Fieberkrampf steht eine positive Liquorprobe des Patienten mit spastischer Spinalparalyse gegenüber. In dieser Probe fanden wir eine Zellzahl von 17/3 Leukos und 205/3 Erys, im Differential-Zellbild 16 % neutrophile Granulozyten, 50 % Lymphozyten, 34 % Monozyten und einen Plexus- und/oder Ependymzellverband.

In der Liquorprobe eines 27-jährigen Patienten mit internukleärer Ophthalmoplegie (Abb. 4, 1. Spalte) konnten wir eine Zellzahl von 21/3 Leukos und 0/3 Erys, im Differential-Zellbild 75 % Lymphozyten, 24 % Monozyten, 1 % Makrophagen und 4 Plexus- und/oder Ependymzellverbände nachweisen. Diese Zellverbände konnten wir jedoch nicht nachweisen in der Liquorprobe eines anderen an internukleärer Ophthalmoplegie erkrankten Patienten, ebenso in den in der gleichen Spalte eingetragenen Liquorproben von einem Patienten mit Okulomotorius-Parese, 2 Patienten mit Fazialis-Parese und einem Patienten mit Mittelhirn-Syndrom. In den nachfolgenden Liquorproben von 2 Patienten mit amyotrophischer Lateralsklerose, 2 Patienten mit spinozerebellärer Degeneration und jeweils einem Patienten mit Spinalis-anterior-Syndrom, Chorea Huntington, Torticollis spasticus und zerebellarer Ataxie waren keine Plexus- und/oder Ependymzellverbände nachzuweisen. In der Liquorprobe eines 64-jährigen Patienten mit postinfektiöser aufsteigender Lähmung (Landry) fanden wir eine Zellzahl von 300/3 Leukos und 2976/3 Erys, im Differential-Zellbild 10 % neutrophile Granulozyten, 43 % Lymphozyten, 41 % Monozyten, 3 % Makrophagen, 3 % Fibrozyten und 2 Plexus- und/oder Ependymzellverbände. Demgegenüber konnten wir in jeweils einer Liquorprobe von 6 Patienten mit Polyradikulitis - eines von einem Patienten mit aszendierender Landry-Paralyse - und 5 Patienten mit Polyneuropathie keine Plexus- und/oder Ependymzellverbände nachweisen. Die in den beiden letzten Spalten der

Abb. 4 aufgeführten Liquorproben von 4 Patienten mit Anfallsleiden, einem Patienten mit Stupor unklarer Genese, 2 Patienten mit Innenohrschwerhörigkeit, einem Patienten mit Hörsturz und einem Patienten mit Basaliom zeigten keinen Plexus- und/oder Ependymzellbefund.

Tab. 2: Tabellarische Aufstellung der Lumballiquorproben mit Plexus- und/oder Ependymzellbefund unter Berücksichtigung des Patientenalters, der klinischen Diagnose, der Zellzahl und des Differential-Zellbildes

| Patienten Nr. | Alter (Jahre) | Klinische Diagnose | Zellzahl (x/3) | Differential-Zellbild (%) | | Plexus- und/ oder Ependymzellverband |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 58 | pontine Raumforderung (Hydrozephalus internus) | L. 135/3<br>E. 2738/3 | neutr. Granuloz.<br>Lymphoz.<br>Monoz. | 15 %<br>41 %<br>44 % | 1<br>(2 Zellen) |
| 2 | 47 | virale Menigitis | L. 55/3<br>E. 536/3 | Monoz.<br>Makroph. | 55 %<br>45 % | 7<br>(5,6x6 Zellen) |
| 3 | 27 | multiple Sklerose | L. 25/3<br>E. 5/3 | Lymphoz.<br>Monoz. | 95 %<br>5 % | 1<br>(4 Zellen) |
| 4 | 47 | Lues III | L. 83/3<br>E. 2/3 | neutr. Granuloz.<br>Lymphoz.<br>Plasmaz.<br>Monoz.<br>Makroph. | 1 %<br>83 %<br>1 %<br>14 %<br>1 % | 1<br>(4 Zellen) |
| 5 | 28 | Verdacht auf Hirntumor (parieto-occipital) | L. 8/3<br>E. 100/3 | neutr. Granuloz.<br>Lymphoz.<br>Monoz.<br>Histioz.<br>atypische Zellen | 1 %<br>86 %<br>8 %<br>4 %<br>1 % | 1<br>(2,3 Zellen) |
| 6 | 36 | Verdacht auf Neurinom | L. 1/3<br>E. 0/3 | Lymphoz.<br>Monoz. | 30 %<br>70 % | 1<br>(4 Zellen) |
| 7 | 66 | Verdacht auf parietalen Tumor | L. 11/3<br>E. 74/3 | neutr. Granuloz.<br>Eos. Granuloz.<br>Lymphoz.<br>Monoz.<br>Histioz. | 21 %<br>4 %<br>10 %<br>5 %<br>60 % | 1<br>(2 Zellen) |
| 8 | 65 | Verdacht auf granulomatöse Entzündung der Hirnbasis | L. 17/3<br>E. 0/3 | Lymphoz.<br>Monoz.<br>Makroph. | 85 %<br>13 %<br>2 % | 1<br>(2 Zellen) |
| 9 | 53 | Bandscheibenprolaps | L. 13/3<br>E. 1/3 | Lymphoz.<br>Monoz. | 34 %<br>66 % | 1<br>(2 Zellen) |
| 10 | 65 | spastische Spinalparalyse | L. 17/3<br>E. 205/3 | neutr. Granuloz.<br>Lymphoz.<br>Monoz. | 16 %<br>50 %<br>34 % | 1<br>(7 Zellen) |
| 11 | 27 | internukleäre Ophthalmoplegie | L. 21/3<br>E. 0/3 | Lymphoz.<br>Monoz.<br>Makroph. | 75 %<br>24 %<br>1 % | 4<br>(2–6 Zellen) |
| 12 | 64 | postinfektiöse aufsteigende Lähmung (Landry) | L. 300/3<br>E. 2976/3 | neutr. Granuloz.<br>Lymphoz.<br>Monoz.<br>Makroph.<br>Fibroz. | 10 %<br>43 %<br>41 %<br>3 %<br>3 % | 2<br>(2x2 Zellen) |

Abb. 1 Abb. 1 - 4. Darstellung der Plexus- und/oder Ependymzellbefundung von 277 Lumballiquorproben in Abhängigkeit von den klinischen Diagnosen. Die bei Pneumenzephalographien entnommenen Liquorproben sind gesondert herausgehoben ( ● ).

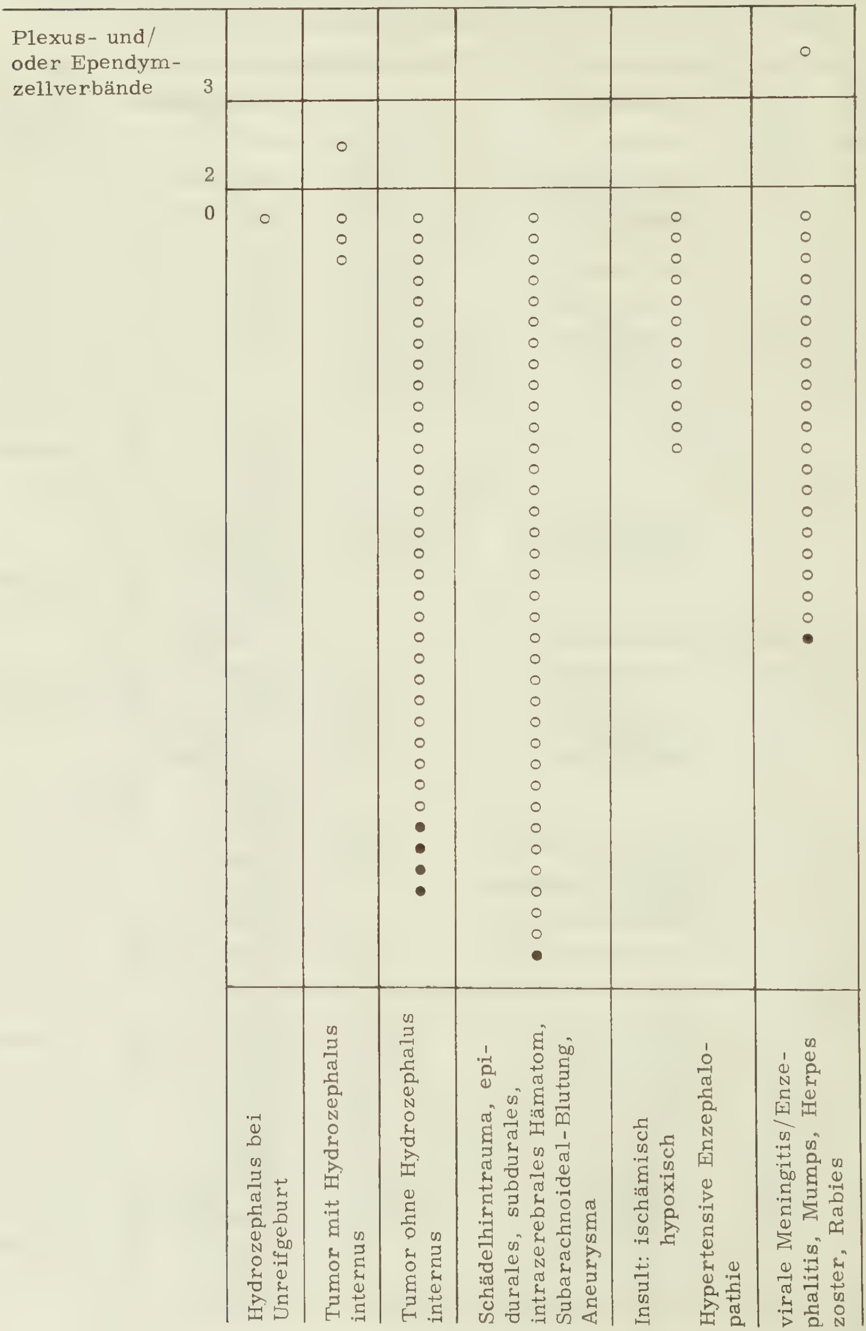


Abb. 2

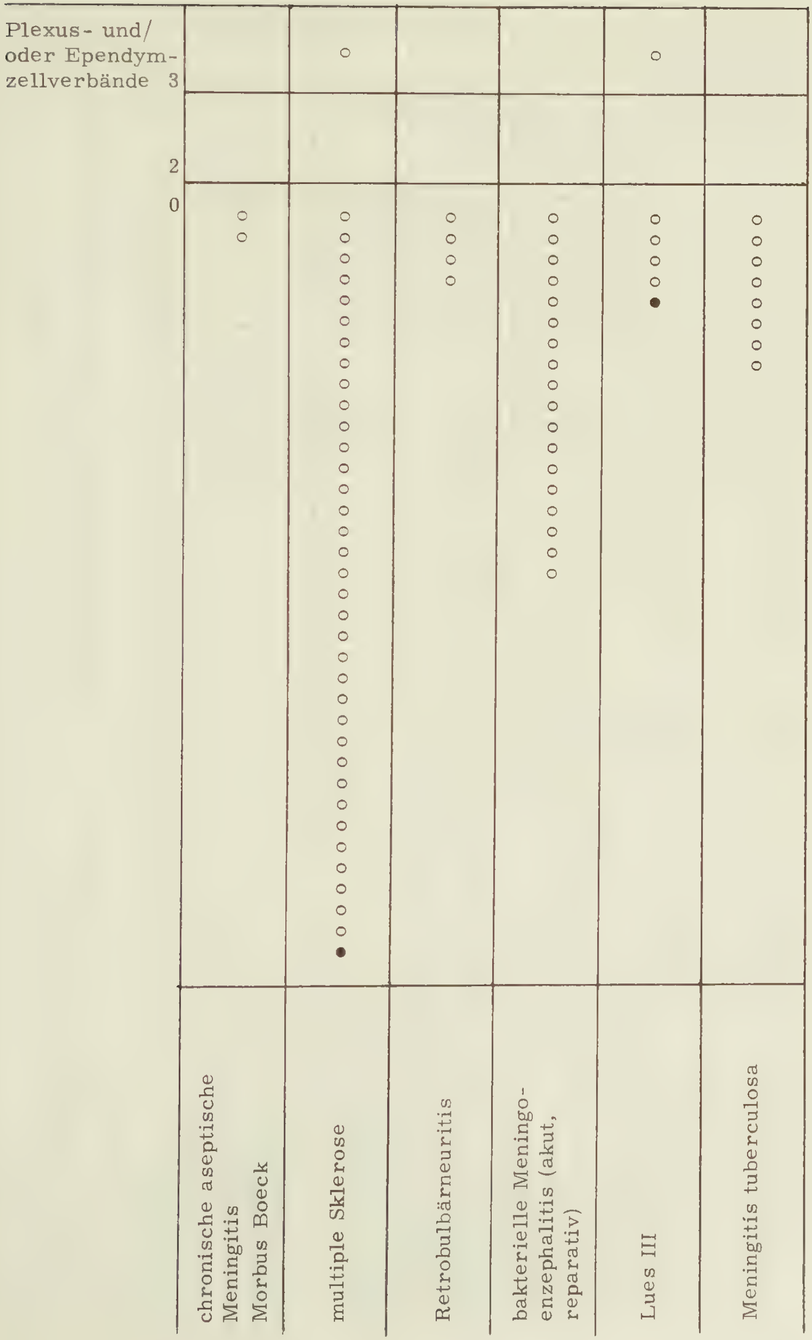

Plexus- und/
oder Ependym-
zellverbände 3
2
0
chronische aseptische Meningitis Morbus Boeck
multiple Sklerose
Retrobulbärneuritis
bakterielle Meningo-enzephalitis (akut, reparativ)
Lues III
Meningitis tuberculosa

Abb. 3

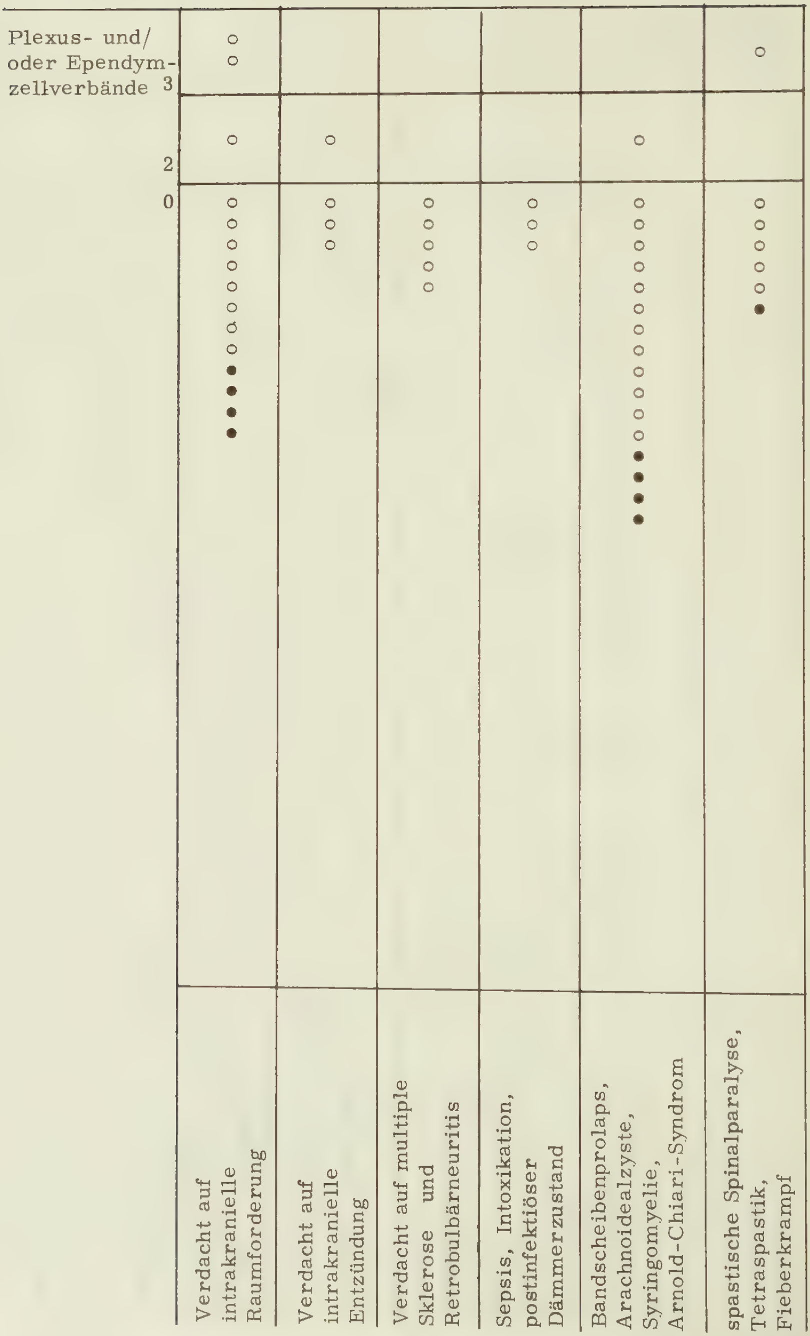
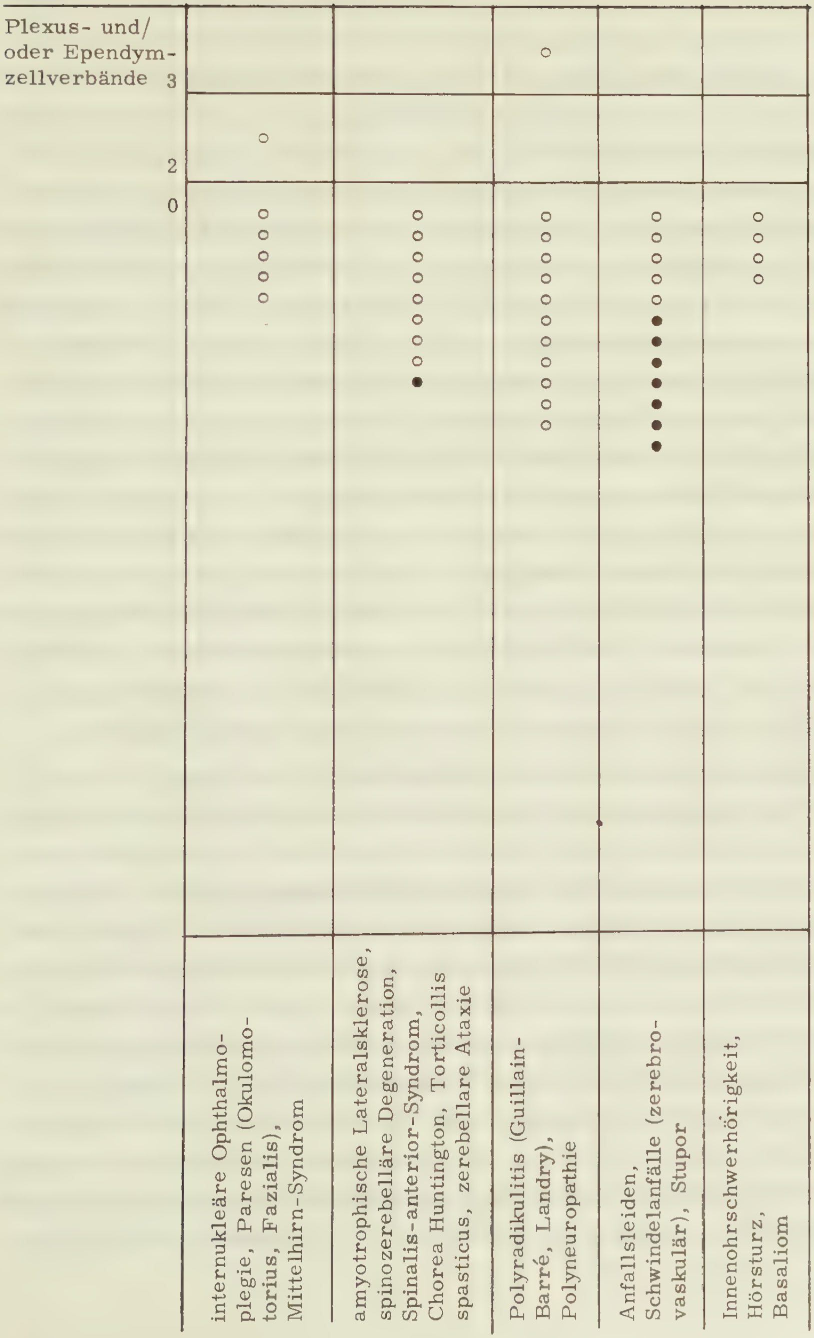

Plexus- und/
oder Ependym-
zellverbände
3
2
0
Verdacht auf intrakranielle Raumforderung
Verdacht auf intrakranielle Entzündung
Verdacht auf multiple Sklerose und Retrobulbärneuritis
Sepsis, Intoxikation, postinfektiöser Dämmerzustand
Bandscheibenprolaps, Arachnoidealzyste, Syringomyelie, Arnold-Chiari-Syndrom
spastische Spinalparalyse, Tetraspastik, Fieberkrampf

Abb. 4


Plexus- und/
oder Ependym-
zellverbände 3
2
0
internukleäre Ophthalmo-
plegie, Paresen (Okulomo-
torius, Fazialis),
Mittelhirn-Syndrom
amyotrophische Lateralsklerose,
spinozerebelläre Degeneration,
Spinalis-anterior-Syndrom,
Chorea Huntington, Torticollis
spasticus, zerebellare Ataxie
Polyradikulitis (Guillain-
Barré, Landry),
Polyneuropathie
Anfallsleiden,
Schwindelanfälle (zerebro-
vaskulär), Stupor
Innenohrschwerhörigkeit,
Hörsturz,
Basaliom

# IV. DISKUSSION

Plexus- und/oder Ependymzellen waren in unseren Präparaten eundeutig erkennbar an ihrer kubisch bis säulenförmigen Form, ihren breiten randständigen Zytoplasmastreifen, dem perinukleär betont gefärbten Hof, ihren scharf begrenzten, runden bis ovalen Zellkernen, in denen sich keine Nukleolen anfärbten, und dem sich häufig leicht zartrosa, manchmal auch basophil anfärbenden Zytoplasma. Im Gegensatz zum histologischen Präparat, welches lichtmikroskopisch die Plexuszellen als ein scharf abgrenzbares einschichtiges kubisches Epithel, die Ependymzellen als ein gut abgrenzbares einschichtiges prismatisches Epithel erscheinen läßt (Bucher 1969), wirken die im Liquor erscheinenden abgeschilferten Zellverbände aufgelockert und zeigen keine Verbindung zu einer Basalmembran; ihre Zellform ist hierbei variabler und der histologisch beschriebene an ihrer freien Oberfläche gelegene Bürstensaum, der selten von Kinozilien durchbrochen wird (Bucher 1969), war nicht zu beobachten. Paraplasmatische Einschlüsse waren nachweisbar. Eine Differenzierung zwischen Ependym- und Plexuszellen wurde in dieser Untersuchung nicht versucht. Im histologischen Präparat erscheinen die Zellkerne der Ependymzellen größer, ovaler und heller als die der Plexuszellen (Wilkins und Odom 1974).

Fast alle Autoren erwähnen die schwere Differenzierbarkeit der Plexus- und/oder Ependymzellen. Wie alle Liquorzellen unterliegen Exfoliativzellen nach Ablösung von ihrer Basalmembran frühzeitig autolytischen Prozessen (Oehmichen 1976). Dies führt zu Abweichungen in der Anfärbbarkeit und Struktur der Liquorzellen (Wieczorek et al. 1974, Schmidt 1968). Die Darstellung des Zytoplasmas der Plexuszellen in der May-Grünwald/Giemsa-Färbung ändert sich mit dem zunehmenden Alter der Zellen: vitale Zellen zeigen eine schwache Granulierung, ältere hingegen eine rauchgraue annähernd homogene Plasmastruktur mit randständigen Vakuolen (Sayk 1960, Oehmichen 1976). Die Zellkerne entrunden sich, erscheinen heller und verändern ihre Anfärbbarkeit von basophil nach eosinophil. Es kommt auch zur Zerstörung der Zellverbindungen, so daß sich einzelne Zellen aus den Verbänden herauslösen. In diesem Zustand sind sie

schwer von Lymphozyten oder Monozyten zu unterscheiden (Oehmichen 1976). Aus diesem Grund wurden in unserer Untersuchung einzelne nicht sicher klassifizierbare Zellen bei der Auswertung nicht berücksichtigt.

Von Plexus- und/oder Ependymzellen sind die in Verbänden vorkommenden Ependymom-, Plexuspapillom- und Tumorzellen sowie die "Endothel"- und Fremdkörperriesenzellen zu unterscheiden (Oehmichen 1976, Kölmel 1978).
Eine sichere Abgrenzung gegenüber Ependymomzellen hängt wesentlich von deren Proliferationstendenz ab. Die großen, oft in lockeren Verbänden vorkommenden Tumorzellen zeigen ein schaumiges Zytoplasma, das sich inhomogen zart blaugrau anfärbt. Der relativ kleine Zellkern erscheint meistens rund, manchmal pyknotisch, er kann sowohl zentral als auch randständig gefunden werden (Kölmel 1978).
Zwischen den Ependymom- und den Plexuspapillomzellen bestehen morphologische Ähnlichkeiten. Eine sichere Abgrenzung der Plexuszellen von gutartigen Plexuspapillomzellen wird von Kölmel (1978) bezweifelt.

Wilkins und Odom (1966, 1974) beschrieben die Plexus- und/oder Ependymzellen anfänglich als Tumorzellen. Hier wird besonders die Schwierigkeit der Plexus- und/oder Ependymzelldiagnose deutlich, zumal diese Zellen ebenso wie Tumorzellen durch die Abschilferung degenerative Veränderungen erfahren.
Oehmichen (1976) und Kölmel (1978) beschreiben Zellverbände im Liquor, die von den die Zisternen und Spalten des Subarachnoidalraumes auskleidenden Endothelzellen stammen. Diese ovalen, 100 - 200 µm großen Zellen mit grauem bis rötlichem, manchmal geschrumpft erscheinendem Protoplasma und dichten oft mittelständigen Kernen mit deutlichen Nukleolen zeigen besonders im Verlauf der Autolyse große Ähnlichkeit gegenüber Plattenepithelien (Oehmichen 1976). Diese Zellart wurde in unseren Präparaten nicht aufgefunden.
Fremdkörperriesenzellen stellen sich als große (50 - 100 µm), manchmal unregelmäßig erscheinende, ein- bis mehrkernige Zellen dar. Im bläulich

bis graubläulichrötlichen Zytoplasma findet man neben einer schummerigen Zeichnung, Vakuolen, Zelltrümmer, körnige und kristalline Bestandteile. Der oft exzentrisch liegende Zellkern enthält mehrere Nukleolen (Rautenbach 1970). Von Plexus- und/oder Ependymzellen lassen sich diese Zellen leicht unterscheiden.
Leicht lassen sich auch die Zellen der Epidermis, der Bandscheibe, des Knochenmarks und des ZNS von den Plexus- und/oder Ependymzellen abgrenzen. Diese Zelltypen können artifiziell bei der Punktion in die Liquorprobe gelangen.

Im Ventrikelliquor konnten wir Plexus- und/oder Ependymzellverbände häufiger nachweisen als in lumbal gewonnenen Proben. In diesem Punkt entsprechen unsere Ergebnisse denen von Naylor (1964), Rautenbach (1970) und Kölmel (1978). Gesteigert wird der Anteil von Plexus- und/oder Ependymzellen im Differential-Zellbild durch die mechanische Wirkung der bei der Ventrikulo- oder Pneumenzephalographie eingebrachten Luft. Wilkins und Odom (1974), die den Liquor während der Luftinsufflation gewannen, erzeugten auf diese Weise eine wesentlich höhere Zellzahl als sie Olischer und Suchodoletz (1974) in den vor der Insufflation entnommenen Proben feststellen. In allen 27 unserer Lumballiquorproben, die sich aus vor und während der Luftinsufflation gewonnenen Liquorproben zusammensetzen, konnten keine Exfoliativzellverbände gefunden werden. Dieses Ergebnis läßt sich aber nur schwer mit dem anderer Autoren vergleichen, da sie entweder nur Liquor verarbeiteten, der vor (Olischer und Suchodoletz 1974) oder während (Wilkins 1974) der Luftinsufflation gewonnen wurde. Oehmichen et al. verarbeiteten und befundeten getrennt die vor und nach der Luftinsufflation gewonnenen Portionen lumbalen Liquors. In den 2. Liquorportionen konnten sie auffallend häufig Zelltypen nachweisen, die in den 1. Liquorportionen nicht vorhanden gewesen waren: neben vereinzelten Ependymzellen in der Mehrzahl Plexus- und "arachnoideale" Zellen.
Die von Wilkins und Odom (1966, 1974) verarbeiteten Liquormengen bewegen sich zwischen einem und 180 ml. Bei dieser im Vergleich zu uns

und anderen Autoren (Rautenbach 1970, Oehmichen 1976) im Durchschnitt wesentlich größeren Liquormenge ist die Wahrscheinlichkeit natürlich größer, in geringen Anteilen vorhandene Zellen aufzufinden als in kleineren Proben.

Präparation, Fixierung und Färbung haben einen entscheidenden Einfluß auf die Differenzierbarkeit der Zellen (Sayk 1960). Die für die Zellpräparation gebräuchlichen Methoden sind Filtrationsverfahren, das Zellanreicherungsverfahren mit der Zytozentrifuge und das Sedimentkammerverfahren.
Bei dem von uns benutzten Verfahren kommt es durch die Saugwirkung des Filterpapiers zu einem hohen Zellverlust (Bots et al. 1964). Die zahlenmäßige Ermittlung einer bestimmten Zellart - hier der Plexus- und/oder Ependymzellen - muß aufgrund des relativ hohen Zellverlustes gegenüber der quantitativ überlegenen Filtration nicht von vorneherein eine geringere Zellausbeute ergeben. Denn das Sedimentkammerverfahren ist qualitativ überlegen. Gerade die Exfoliativzellen lassen sich durch diese schonende Präparation besser darstellen. Die Präparate sind im allgemeinen besser auszuwerten als Filtrationspräparate (Oehmichen 1976). Rein methodische Unterschiede können die unterschiedlichen Befunde der zitierten Untersuchungen jedenfalls nicht verursacht haben, da einige Autoren die gleichen Methoden verwendeten.

Die meisten Plexus- und/oder Ependymzellverbände fanden wir im Ventrikelliquor eines 12-jährigen Patienten mit frühkindlichem Hydrozephalus. In einer spinal gewonnenen Liquorprobe eines 5 Monate alten Säuglings mit Hydrozephalus bei Unreifgeburt waren allerdings keine Exfoliativzellen nachzuweisen. Eine Altersabhängigkeit können wir nicht nachweisen oder ausschließen, da der weitaus größte Teil unserer Liquorproben vorwiegend von Erwachsenen stammt.
In ca. 28 % unserer Ventrikelliquorproben konnten wir Exfoliativzellen nachweisen; dabei fanden wir wie Wilkins und Odom (1974) diese Zellverbände in Liquorproben von Hydrozephali interni. Der Hydrozephalus war

in allen Fällen (Tab. 1, Fall 1, 2 und 3) durch raumfordernde Prozesse im Bereich des 4. Ventrikels verursacht: in 2 Fällen durch Geschwülste der hinteren Schädelgrube, in einem Fall durch die Finne eines Schweinebandwurms. Danach scheint nicht die Art der Raumforderung,sondern der Hydrozephalus ausschlaggebend für einen positiven Zellbefund zu sein. Der durch die Abflußbehinderung erhöhte Liquordruck soll nach Foltz und Shurtleff (1966) durch Dehnung der Ventrikelwände zu einem Herausbrechen von Ependymzellreihen führen.
Hydrozephali, die Folge hirnatrophischer Prozesse sind, zeigen besonders in fortgeschrittenen Fällen "sehr spärliche und uncharakteristische" Zellbefunde mit einem Überwiegen proliferativer Zellformen (Simon 1968) und nur wenigen Exfoliativzellen (Olischer und Suchodoletz 1974). Wir konnten in einer spinalen Liquorprobe eines an zerebrovaskulären Schwindelanfällen leidenden Patienten keine Plexus- und/oder Ependymzellen nachweisen. Kam es bei diesem und den oben zitierten Fällen aufgrund arteriosklerotischer Gehirnerweichungen zu einer langsam verlaufenden Rarifizierung von Gehirnsubstanz mit Erweiterung der inneren und äußeren Liquorräume (Grote 1975), so kann die Ursache für den uncharakteristischen Zellbefund in der hier fehlenden Liquordruckerhöhung liegen.

El-Batata (1968) konnte in vielen Liquorzellpräparaten, besonders häufig aber nach postoperativer intrakranieller Entzündung, Plexus- und/oder Ependymzellen nachweisen. Im Shuntliquor eines 2 Monate alten Säuglings, der bei der Geburt einen Hydrozephalus und eine lumbale Myelomeningozele aufwies, fand er neben den für eine Entzündung charakteristischen Zellen Astrozyten und Ependymzellen. Dieser Liquorzellbefund entspricht in etwa dem eines von uns untersuchten an Enzephalomeningitis erkrankten Patienten (Tab. 1, Fall 5). Astrozyten konnten wir jedoch nicht beobachten. Wenn man bei den von uns und El-Batata beschriebenen Fällen davon ausgeht, daß durch die druckentlastende Operation normale Druckverhältnisse entstanden sind und somit die Dehnung der Ventrikelwände in diesen Fällen nicht die unmittelbare Ursache für eine gesteigerte Exfoliation ist, ist die Ursache vielleicht im entzündlichen Geschehen zu sehen.

Die von Herndon et al. (1974) bei Mumpsmeningitis erhobenen Plexus- und/oder Ependymzellbefunde konnten wir in 3 lumbal gewonnenen Liquorproben dieser Erkrankung nicht bestätigen. Es fanden sich jedoch in Liquorproben anderer entzündlicher Erkrankungen Plexus- und/oder Ependymzellverbände (Tab. 2, Fall 2, (3), 4 und 8).

Wir kommen zu der Folgerung, daß sich aus dem Plexus- und/oder Ependymzellbefund in Lumballiquorproben kaum klinisch relevante Folgerungen im Einzelfall ziehen lassen. Dies ergibt sich aus dem seltenen Vorkommen dieser Zellen und ihrer inhomogenen Verteilung in unseren Liquorproben.
In jeweils einer Liquorprobe von Patienten mit Lues III, spastischer Spinalparalyse und internukleärer Ophthalmoplegie konnten wir Plexus- und/oder Ependymzellverbände nachweisen. Diesen Liquorproben stehen jedoch zwei weitere Proben des Patienten mit spastischer Spinalparalyse und jeweils eine Probe des an internukleärer Ophthalmoplegie und des an Lues III erkrankten Patienten gegenüber, in denen wir keine Plexus- und/oder Ependymzellverbände fanden.
Im Vergleich zu den lumbal gewonnenen Proben konnten wir in den Ventrikelliquorproben von Patienten mit Hydrozephali interni häufiger Plexus- und/oder Ependymzellen nachweisen. Einen Zusammenhang zwischen Hydrozephali interni und dem Vorkommen von Plexus- und/oder Ependymzellen im Liquor können wir jedoch nicht bestätigen, da wir in ca. 72 % aller Ventrikelliquorproben solcher Patienten keine der gesuchten Zellverbände nachweisen konnten; zudem fanden wir diese Zellverbände auch in den Ventrikelliquorproben von Patienten (Tab. 1, Fall 4 und 5) ohne Hydrozephali interni. Bei Mehrfachuntersuchungen derselben Patienten (Tab. 1, Fall 2; Tab. 1, Fall 3) waren Plexus- und/oder Ependymzellverbände nicht konstant nachweisbar.
Das Vorkommen von Plexus- und/oder Ependymzellen im Ventrikelliquor läßt sich schon deshalb diagnostisch kaum verwerten, da nach Kölmel (1978) im Ventrikelliquor gesunder Personen häufiger Plexus- und/oder Ependymzellen zu erwarten sind als in lumbal gewonnenen Liquorproben.

LITERATURVERZEICHNIS


1. Ammon, J., Richterich, R.: Die Ermittlung von Normalwerten der Konzentration von Glucose, Protein und Zellen im Liquor des Kindes. Schweiz. Med. Wochenschr. 100 : 1317 - 1320, 1970.

2. Bammer, H.: Zur Tumorzelldiagnostik im Liquor cerebrospinalis. Dtsch. Z. Nervenheilk. 185 : 89 - 109, 1963.

3. Bots, G. T. A. M., Went L. N., Schaberg, A.: Results of a sedimentation technique for cytology of cerebrospinal fluid. Acta Cytol. (Baltimore) 8 : 234 - 241, 1964.

4. Bucher, O.: Cytologie, Histologie und mikroskopische Anatomie des Menschen. Huber, Bern-Stuttgart-Wien 1970.

5. Den Hartog Jager, W. A.: Cytopathology of the cerebrospinal fluid examined with the sedimentation technique after Sayk. J. Neurol. Sci 9 : 155 - 177, 1969.

6. Dufresne, J.: Praktische Zytologie des Liquors. Documenta Geigy, Basel 1971.

7. El-Batata, M.: Cytology of cerebrospinal fluid in the diagnosis of malignancy. J. Neurosurg. 28 : 317 - 326, 1968.

8. Foltz, E. L., Shurtlef, D. B.: Conversion of communicating hydrocephalus to stenosis or occlusion of the aqueduct during ventricular shunt. J. Neurosurg 24 : 520 - 529, 1966.

9. Grote, W., Bettag, W., Bock, W. J.: Neurochirurgie. Thieme, Stuttgart 1975.

10. Herndon, R. M., Johnson, R. T., Davis, L. E., Descalzi, L. R.: Ependymitis in mumps virus meningitis. Arch. Neurol. 30 : 475 - 479, 1974.

11. Kolar, O., Zeman, W.: Spinal fluid cytomorphology. Description of apparatus technique, and findings. Arch. Neurol. (Chic.) 18 : 44, 1968.

12. Kölmel, H. W.: Liquor-Zytologie. Springer, Berlin 1978.

13. Naylor, B.: The cytologic diagnosis of cerebrospinal fluid. Acta Cytol. (Baltimore) 8 : 141 - 149, 1964.

14. Oehmichen, M.: Cerebrospinal fluid cytology. Thieme, Stuttgart 1976.

15. Oehmichen, M., Schumm, F., Koch, W.: Klinisch-chemische und zytologische Veränderungen des Liquor cerebrospinalis im Verlaufe von Pneumenzephalographien. Nervenarzt 48, 675 - 683, 1977.

16. Olischer, R. M., Suchodoletz, W von : Liquor-, insbesondere Zellbefunde bei hirnatrophischen Prozessen. Dtsch. Ges.-Wesen 29 : 1082 - 1087, 1974.

17. Rautenbach, M., Tischer, W.: Zytologische Befunde im Ventrikelliquor bei frühkindlichem Hydrozephalus vor und nach ableitenden Operationen. Arch. Kinderheilk. 178 : 136 - 146, 1969.

18. Rautenbach, M.: Liquorzytologie. Internistische prax. 10, 75 - 81, 1970.

19. Sayk, J.: Cytologie der Cerebrospinalflüssigkeit. Fischer, Jena 1960.

20. Schaltenbrand, G.: Handbuch der mikroskopischen Anatomie. 4. Band: Nervensystem. 2. Teil: Plexus und Meningen. Springer, Berlin-Göttingen-Heidelberg 1955.

21. Schmidt, R. M.: Der Liquor cerebrospinalis. VEB Verlag Volk und Gesundheit, Berlin 1968.

22. Simon, G.: Der Wert der Liquorzelluntersuchung für die diagnostische Klärung des Hydrozephalus. Zbl. Neurochir. 29 : 197 - 202, 1968.

23. Spriggs, A. J., Boddington, M. M.: The Cytology of Effusions in the Pleural, Pericardial and Peritoneal Cavities and of Cerebrospinal Fluid. William Heinemann, 2nd ed., London 1968.

24. Wieczorek, V., Schmidt, R. M., Olischer, R. M.: Zur Standardisierung der Liquorzelldiagnostik. Dtsch. Ges.-Wesen 29 : 423 - 426, 1974.

25. Wilkins, R. H., Odom, G. L.: Cytological changes in cerebrospinal fluid associated with resections of intracranial neoplasms. J. Neurosurg. 25 : 24, 1966.

26. Wilkins, R. H., Odom, G. L. : Ependymal - choroideal cells in cerebrospinal fluid. J. Neurosurg. / Volume 41 / November 1974.

Herrn Professor Dr. med. H. G. Mertens danke ich, daß ich die vorliegende Untersuchung an seiner Klinik durchführen durfte.

Mein Dank gilt ebenfalls Herrn Professor Dr. med. K.-A. Bushe für die Überlassung der Krankengeschichten.

Bei Herrn Dr. med. D. Dommasch bedanke ich mich für die stete Unterstützung bei der Durchführung der Arbeit.

LEBENSLAUF

Am 14. 6. 1950 wurde ich als Sohn des Stabsfeldwebels a. D. Wilhelm Kiel und seiner Ehefrau Maria Kiel, geb. Wirth, in Herleshausen Kr. Eschwege geboren.

Im Jahre 1952 zogen meine Eltern nach Würzburg. Hier besuchte ich von 1956 - 1964 die Volksschule und absolvierte anschließend beim Architektenbüro Eydel und Lauterbach vom 1. 9. 1964 bis 31. 8. 1967 eine Bauzeichner-Lehre mit Abschluß. Vom 15. 9. 1965 besuchte ich parallel dazu die Berufsaufbauschule und legte am 19. 7. 1968 die Fachschulreife erfolgreich ab. Am 10. 1. 1969 trat ich in das Bayernkolleg Schweinfurt ein und bestand am 30. 6. 1971 die Reifeprüfung.

Vom Wintersemester 1971 an studierte ich in Würzburg Medizin mit Vorphysikum (11. 10. 1972), Physikum (21. 10. 1974), 1. Abschnitt (29. 8. 1975), 2. Abschnitt (15. 9. 1977) und 3. Abschnitt der Ärztlichen Prüfung (24. 10. 1978); Approbation am 20. 11. 1978.

Manfred Kiel

# LEBENSLAUF

Am 14. 8. 1937 wurde ich als Sohn des [illegible] Wilhelm [illegible] und seiner Ehefrau [illegible] geb. [illegible], in [illegible] geboren.

Im Jahre 1944 [illegible] [illegible] ab 19[illegible] [illegible] vom 1. [illegible] bis 31. 7. 19[illegible] [illegible] [illegible] am 20. 7. 19[illegible] [illegible]

[illegible] am [illegible] 19[illegible]

[illegible]